

SELETIVIDADE FISIOLÓGICA DE INSETICIDAS AOS PREDADORES DE AFÍDIOS

Cycloneda sanguinea (L., 1763)
e *Eriopis connexa* (Germ., 1824)
(Coleoptera - Coccinellidae)



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - **EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO

Passo Fundo - RS - Brasil

Periodicidade Irregular

Distribuição gratuita

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

BR - 285 Km - 174

Caixa Postal, 569

99100 - Passo Fundo - RS

SELETIVIDADE FISIOLÓGICA DE INSETICIDAS AOS PREDADORES DE AFÍDIOS

Cycloneda sanguinea (L., 1763)
e *Eriopis connexa* (Germ., 1824)
(Coleoptera - Coccinellidae)

Mauro Roos Eichler
Erlei Melo Reis



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO

Passo Fundo-RS-BRASIL

B. Tecn.	n.3	p.1 - 20	dez. 1976
----------	-----	----------	-----------

SELETIVIDADE FISIOLÓGICA DE INSETICIDAS
AOS PREDADORES DE AFÍDIOS *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) e *Eriopis connexa* (Germ., 1824)
(Coleoptera-Coccinellidae).

Mauro Ross Eichler¹
Erlei Melo Reis²

SINOPSE

Em ensaios conduzidos em laboratório, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo-RS), objetivando avaliar-se a ação tóxica de contato de inseticidas, testaram-se 22 princípios ativos usados para o controle de pulgões da cultura, sobre as formas de vida dos predadores de afídios *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) e *Eriopis connexa* (Germ., 1824).

Dos compostos experimentados, destacou-se o aficida Pirimicarb como seletivo. Também, detectou-se entre os demais, produtos de baixa, mediana e de alta toxicidade aos predadores estudados.

¹ Engº Agrº, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa da Trigo/EMBRAPA.

² Engº Agrº, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/EMBRAPA. Cx. Postal, 569
99100 — Passo Fundo, RS.

SUMÁRIO

SINOPSE	2
INTRODUÇÃO	4
REVISÃO DA LITERATURA.....	5
MATERIAIS E MÉTODOS	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÕES.....	9
LITERATURA CITADA.....	10
ABSTRACT	13
AGRADECIMENTOS	13
QUADRO 1. Efeito de inseticidas em ovos de <i>C. sanguinea</i> e <i>E. connexa</i>	14
QUADRO 2. Efeito de inseticidas em larvas de <i>C. sanguinea</i> e <i>E. connexa</i>	15
QUADRO 3. Efeito de inseticidas em pupas de <i>C. sanguinea</i> e <i>E. connexa</i>	16
QUADRO 4. Efeito de inseticidas em adultos de <i>C. sanguinea</i> e <i>E. connexa</i>	17
QUADRO 5. Ação tóxica de contato de inseticidas a ovos, larvas, pupas e adultos de <i>C. sanguinea</i> e <i>E. connexa</i>	18
FIG. 1. Ovos de <i>Cycloneda sanguinea</i>	19
FIG. 2. Adulto e larva de <i>Cycloneda sanguinea</i>	19
FIG. 3. Adulto de <i>Eriopis connexa</i>	20
FIG. 4. Pupa de <i>Cycloneda sanguinea</i>	20

INTRODUÇÃO

Na cultura do trigo o uso de pesticidas para controlar as pragas, principalmente afídios, tem sido prática rotineira e aceita pela maioria dos agricultores. Já, o emprego dos inimigos naturais dos pulgões visando diminuir o número de aplicações dos inseticidas, não tem sido considerado com maior relevância em virtude do número reduzido de exemplares presentes nas lavouras.

Para que se possa fazer uso dos predadores ou parasitas, na redução da população de pulgões do trigo a níveis abaixo do ponto crítico econômico, um dos primeiros passos a serem dados, seria a aplicação de inseticidas seletivos. O emprego de pesticidas com seletividade, auxiliaria na preservação e permitiria o aumento dos índices populacionais dos principais inimigos naturais.

As espécies *Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*, predadoras de afídios, tem sido constatadas em lavouras de trigo, conforme as referências de BERTELS (1970), KOBER (1972), NETTO et alii (1976) e PIMENTA & SMITH (1976).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a seletividade, pela ação de contato dos inseticidas usados na cultura do trigo, sobre as formas de vida de *C. sanguinea* e *E. connexa*.

REVISÃO DA LITERATURA

As primeiras referências a respeito da ação predatória de *C. sanguinea* e *E. connexa*, no Brasil, encontram-se nos trabalhos de BIEZANKO & SETA (1939), REINIGER (1941), COSTA LIMA (1952) e de BERTELS (1956).

Os predadores estudados pertencem a ordem Coleoptera, superfamília Coccinelloidea (BLACKWELDER, 1945), família Coccinellidae (THOMPSON, 1863), subfamília Coccinellidae e a tribu Coccinellini, segundo COSTA LIMA (1952), embora HAGEN (1962) as enquadrem na tribu Synonychini.

A maioria das espécies de Coccinellidae são predadoras de outros insetos. Os afídios fazem parte da dieta de um grande número de espécies de "joaninhas", sendo por isso consideradas do ponto de vista econômico segundo HOEDEK (1973).

Entre as espécies de afídios, "presas" mais comuns destes insetos úteis, são mencionadas *Rhopalosiphum maidis* Fitch., 1856; *Aphis gossypii* GLOVER, 1876; *Schizaphis graminum* (RONDANI, 1852); *Myzus persicae* (SULZ., 1776); *Metopolophium dirhodum* (WALKER, 1859); *Sitobion avenae* (F., 1794); *Rhopalosiphum padi* (L., 1758) e *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (SASAKI, 1899), conforme os relatos feitos por BERTELS (1956) e PIMENTA & SMITH (1976). O trigo é citado como cultura hospedeira das espécies acima assinaladas na descrição de CAETANO (1973).

Sob condições controladas, tem sido comprovada a potencialidade dos predadores *C. sanguinea* e *E. connexa* em reduzir populações de afídios conforme GURNEY & HUSSEY (1970), PEREIRA (1975) e SCHMITT (1975). Porém, em nosso meio e a nível de lavouras extensivas, KOBER (1972) considerou as populações insuficientes para controlar os

pulgões, justificando com isso, a necessidade da efetivação de tratamentos químicos.

O controle integrado de pragas, foi conceituado por STERN et alii (1959), como o método que utiliza ou combina várias técnicas que visam manter ou reduzir as pragas a níveis populacionais que não causem danos de natureza econômica.

Em outros países tem sido utilizado com sucesso os predadores e parasitas no controle integrado de pragas, em diferentes culturas como demonstraram SMITH & HAGEN (1959); STERN et alii (1959); SMITH & HAGEN (1966); HAGEN & VAN DEN BOSCH (1968); VAN DEN BOSCH (1971); JONES (1972); DEAN (1975); NEUENSCHWANDER et alii (1975) e BRENNIAUX et alii (1976).

Como *C. sanguinea* e *E. connexa* estão presentes nas lavouras de trigo, a potencialidade de uso destes predadores para manter as populações de pulgões, abaixo do ponto crítico econômico, dependeria do emprego de inseticidas seletivos.

RIPPER (1952), classificou os efeitos seletivos de inseticidas de duas maneiras: seletividade fisiológica - aquela que depende da concentração de pesticida empregado, a qual poderia ser letal ao inseto praga e inócua ao inimigo natural. Seletividade ecológica - observada quando, por uma razão ou outra, no momento da aplicação, os defensivos não atingiriam diretamente o inseto benéfico; chegariam, contudo, em concentrações tóxicas à praga por circularem internamente no hospedeiro. Neste grupo, seria enquadrada a seletividade apresentada pelos compostos sistêmicos.

A eficiência prática do controle integrado de pulgões em trigo, foi demonstrada por ZUNIGA & SUZUKI (1976), no Chile, onde empregaram-se pesticidas seletivos e inimigos naturais nativos ou introduzidos.

Na literatura brasileira disponível, não se encontraram referências quanto a

testes de seletividade de inseticidas sobre predadores da família Coccinellidae. No entanto, tem sido dada importância a este tipo de estudo, principalmente, nos Estados Unidos por STERN & VAN DEN BOSCH (1959); BARTLETT (1963); BARTLETT (1964); HELGENSEN & TAUBER (1974) e SUMMERS et alii (1975), na Espanha por GOULSTON

(1975), na França por BRENIAUX et alii (1976), na Inglaterra por RIPPER (1952), na Tchecoslováquia por LÁSKA (1972) e LÁSKA (1973), na Alemanha por SOL & SANDERS (1959) e na Polônia por WIACKOWSKI & DRONKA (1968), ZELENY (1965) e por KAWALSKA & SZCEPANKA (1971).

MATERIAIS E MÉTODOS

Multiplicação dos predadores em laboratório

Adultos das espécies foram coletados em lavouras de trigo e criados em frascos de vidro de 10 cm de diâmetro por 8 cm de altura, tamponados com espuma de nylon. As larvas, foram criadas individualmente em frascos de 3,5 cm de diâmetro por 6,0 cm de altura, evitando-se assim, o canibalismo muito freqüente da espécie conforme alertou SHANDS et alii (1966).

Usou-se como alimento, pulgões das espécies *Metopolophium dirhodum* e *Sitobion avenae*, coletados diariamente em plantas de trigo.

Na execução dos testes, empregaram-se 1.380 predadores adultos, de ambos os sexos, 460 pupas de 2º dia de incubação, 1.380 larvas de 3º e 4º instars, 1.108 ovos de 2º dia de incubação e aproximadamente 115.000 pulgões como fonte de alimentação e como indicadores de eficácia dos defensivos.

Aplicação dos pesticidas

A técnica de aplicação dos pesticidas, foi semelhante a descrita por LÁSKA (1973), sendo as pulverizações efetuadas com uma bomba de ar na pressão de 15 lb/pol² e pulverizador de "barbeiro"

com volume de 1 ml/100 cm², equivalendo ao ponto de "run off", diretamente sobre o corpo dos insetos. As aplicações foram feitas sob temperatura de aproximadamente 24° C. Após 10 minutos, os insetos foram transferidos para novos recipientes, com alimentação abundante de afídios e mantidos em condições de laboratório, sob ventilação constante.

No interior dos frascos juntamente com os predadores, colocaram-se afídios para confirmar a eficiência dos pesticidas sobre a praga.

Os produtos e respectivas concentrações estão descritos nos quadros 1, 2, 3 e 4.

Testes com adultos e larvas

Espécimes foram colocados em frascos de vidro de 10 cm de diâmetro por 8 cm de altura, sendo o topo do recipiente coberto por uma malha de nylon para evitar a fuga dos insetos.

Cada tratamento constituiu-se por 3 repetições, havendo 10 indivíduos em cada uma.

Testes com ovos

Obtiveram-se as posturas, isolando-se fêmeas em frascos de vidro, com as dimensões de 5,0 cm de diâmetro e 8,0 cm de altura. No fundo do recipiente colocou-se um disco de papel de filtro, sobre o

qual depositavam os ovos. Utilizaram-se as posturas com número superior a 10 ovos.

Testes com pupas

Larvas de 4º instar, foram colocadas isoladamente em frascos de vidro, anteriormente descritos no teste com ovos, contendo sobre o fundo um disco de papel de filtro. Sobre este, normalmente as larvas passaram os períodos de pré-pupa e pupa.

No 2º dia do estágio de pupa, aplicaram-se os inseticidas sobre 10 exemplares para cada produto químico.

Avaliações

Em ensaios preliminares verificou-se que o período de 24 horas após as pulverizações, era suficiente para demonstrar a ação letal dos inseticidas sobre as formas larvárias e adultas.

As avaliações constaram em quantificar o número de indivíduos mortos ou moribundos 2, 4, 8 e 24 horas após a aplicação dos defensivos.

Para análise estatística, fez-se necessária a transformação dos dados em arcoseno $\sqrt{\text{percentagem}}$. Também, os valores zero foram alterados para a aproximação 0,0001. Para a comparação de médias utilizou-se o teste de Tukey com nível de significância de 5%.

Na classificação de toxicidade de inseticidas aos predadores (larvas e adultos), adotou-se a escala definida por BARTLETT (1963) constando dos seguintes níveis de toxidez: (A)=altamente tóxico, isto é, $LT_{50} < 2$ horas; (M)=medianamente tóxico, isto é, $LT_{50} < 4$ horas; (B)=baixa toxidez, isto é, $LT_{50} < 8$ horas e (S)=não tóxico (seletivo) após 24 horas. O mesmo autor conceituou LT_{50} (tempo letal), como sendo o tempo requerido para matar 50% dos indivíduos.

Para ovos e pupas, expressou-se a taxa de toxicidade obedecendo-se os critérios de BARTLETT (1964), ou seja: (A)=altamente tóxico quando não houve a eclosão de 2/3; (M)=medianamente tóxico quando não eclodiram de 1/3 a 2/3; (B)=baixa toxidez quando menos do que 1/3 não eclodiram e (S)=não tóxico (seletivo) quando 3/3 eclodiram.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a aplicação dos inseticidas sobre as diversas formas de vida de *C. sanguinea* e *E. connexa*, estão descritos nos Quadros 1, 2, 3 e 4.

A expansão dos programas de controle integrado de pragas é limitada, em parte, pela natureza de algumas técnicas aplicadas, como, por exemplo, o uso de pesticidas químicos na maioria das vezes com largo espectro de ação, VAN DEN BOSCH & STERN (1974). O inseticida seletivo tido como o ideal, não seria necessariamente aquele produto que eliminasse toda a população de pragas e não destruísse a de inimigos naturais, pois caso assim acontecesse, forçaria os predadores e parasitas a abandonarem a área tratada por falta de alimentação, STERN et alii (1959).

Foi demonstrado por EICHLER & NARDI (1976), que dos inseticidas avaliados no presente trabalho, nenhum deles possui a eficiência de 100% sobre as principais espécies de afídios do trigo. Sendo assim, os inimigos naturais presentes em lavouras de trigo não migrariam pela falta de alimento.

Discutem-se a seguir, os resultados obtidos conforme os critérios estatísticos e classificação de toxicidade de BARTLETT.

Analisando-se o Quadro 2, evidenciou-se que após 24 horas da aplicação dos defensivos, o aficida Pirimicarb foi es-

taticamente semelhante à testemunha (aplicação de água) com 0% de taxa de mortalidade (T.M.) sobre as larvas de *C. sanguinea*. Um segundo grupo estatístico, ficou constituído pelos compostos Cronetom, Endossulfã + Dimetoato, Menazom e Vamidotiom, com porcentagem de insetos mortos de 59 a 81%. Os demais inseticidas, formaram um terceiro grupo estatístico com 96 a 100% de controle das larvas.

Para a espécie, *E. connexa*, no final do mesmo período de observação, os inseticidas Carbofenotiom, Cronetom, Menazom, Pirimicarb e Vamidotiom com índices de mortalidade 16 a 50%, não diferiram estatisticamente entre si, mas o fizeram da testemunha. O restante dos pesticidas, com porcentual de controle delimitado entre 50 e 100% diferiram estatisticamente dos anteriores.

Considerando-se o efeito dos inseticidas em adultos de *C. sanguinea*, observou-se que o tratamento com Pirimicarb não diferiu estatisticamente da testemunha com 0% de T. M. O pesticida Vamidotiom com 38% de T.M., diferiu do anteriormente citado. Já, Menazom com a T.M. de 87% diferiu dos demais inseticidas que apresentaram um controle total das formas adultas (100%).

Os efeitos em adultos da espécie *E. connexa*, enquadram-se em 4 grupos estatísticos distintos: o primeiro, com Pirimicarb e tratamento testemunha (0% de T.M.); o segundo, com o tratamento Vamidotiom (53% de T.M.); o terceiro, com Endossulfã + Dimetoato e Menazom (T.M. de 81 e 86%), sendo o quarto composto pelos demais inseticidas com 100% de controle.

A ação de choque dos inseticidas sobre larvas e adultos de ambas as espécies, pode ser constatada, comparando-se os diferentes grupos estatísticos dos tratamentos nas primeiras 2 horas de observação.

De acordo com a classificação baseada no critério estatístico, houveram

diferentes posicionamentos dos produtos quando comparou-se a ação inseticida sobre larvas de *C. sanguinea* e de *E. connexa* após 24 horas de avaliação. Evidenciou-se por este discernimento que, Carbofenotiom teve maior T.M. a primeira do que a segunda espécie, enquanto que a Endossulfã + Dimetoato, Metil-S-demetom e Pirimicarb mostraram comportamento inverso. Em adultos, o inseticida Endossulfã + Dimetoato apresentou uma maior T.M. a *C. sanguinea* do que a *E. connexa*.

Analisando-se o Quadro 5, onde classificou-se a toxicidade dos inseticidas segundo BARTLETT, evidenciou-se a maior seletividade (S) do aficida Pirimicarb a todas as formas de vida das espécies estudadas, excetuando-se as larvas de *E. connexa*, quando comparou-se a sua ação tóxica de contato com os demais. Tanto o critério estatístico como o de BARTLETT, detectaram a sensibilidade de larvas de *E. connexa* ao aficida referido.

Ainda, baseando-se na classificação de toxicidade definida por BARTLETT, comprovou-se que os defensivos Cronetom e Menazom foram os de maior número de valores (S) não tóxico (seletivo), demonstrando-se assim, a inocuidade de ambos a larvas e adultos eclodidos de *C. sanguinea* e para pupas eclodidas de *E. connexa*, enquanto que, Cronetom foi seletivo a ovos da primeira espécie e Menazom o foi para os da segunda.

Vamidotiom obteve um comportamento constante, caracterizado por baixa toxicidade.

Fenitrotiom, Malatim, Metomil e Paratim metílico foram os defensivos que apresentaram a mais alta toxicidade.

De um modo geral, os inseticidas com ação fumigante foram os mais tóxicos à larvas e adultos eclodidos; ao contrário, aqueles sem esta propriedade foram os menos letais.

Notou-se, também, que as formas larvárias e adultas foram as mais sensíveis à ação de contato dos produtos.

Finalmente, verifica-se que todos os produtos testados foram eficientes sobre os afídios colocados nos frascos juntamente com os predadores, por ocasião da aplicação dos defensivos, confirmando a ação aficida.

BARTLETT (1963), considera que os resultados da ação tóxica dos inseticidas obtida sob condições controladas, quando extrapolados a nível de lavoura, provavelmente, apresentem uma menor taxa de mortalidade de insetos úteis em virtude da maior possibilidade de escape.

A atoxicidade do aficida Pirimicarb sobre inimigos naturais é destacada em vários países. Na Espanha, resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho com larvas de Coccinellídeos, foram relatados por GOULSTON (1975). A inocuidade deste produto foi destacada por SUMMERS et alii (1975), em adultos e larvas de Coccinellídeos, bem como sobre *Chrysopa* sp., *Nabis* sp., *Orius* sp. e *Aphidius smithi*. Nos Estados Unidos, o aficida foi considerado como um pesticida não tóxico a 3 artrópodos entomófagos (HELGENSEN & TAUBER, 1974). Na França, os estudos visando demonstrar a sua ação em predadores, principalmente insetos da ordem Díptera e Coleoptera, comprovaram a sua completa atoxicidade (BRENIAUX et alii 1976). Na Tchecoslováquia, o mesmo composto químico, somente apresentou efeitos tóxicos em Coccinellídeos, quando usado em concentrações 5 vezes a recomendada, LÁSKA (1973). No Chile, RISPA & SUZIKI (1975) demonstraram a sua seletividade sobre diversas espécies de predadores, incluindo a espécie *E. connexa*. No Brasil, a primeira observação do comportamento seletivo do produto foi relatada por NETTO et alii (1975).

Citações na literatura a respeito da alta toxicidade de Fenitrotion, Malation e Tiometom a "joaninha" foram feitas por KAWALSKA & SZCEPANKA (1971), ZELENY (1965), WIACKOWSKI & DRONKA (1968), SOL & SANDERS

(1959) e LÁSKA (1973). O efeito altamente tóxico do inseticida Dimetoato alcançado neste trabalho, confirma os resultados obtidos por GOULSTON (1975).

Na Califórnia, STERN & VAN DEN BOSCH (1959), numa série de 9 experimentos conduzidos a campo, demonstraram que Paratim, Malatim e Fosdrin constituíam-se em inseticidas altamente tóxicos à larvas e adultos de predadores da família Coccinellidae. Já, Carbofenotim e Metil-S-demetom foram descritos como medianamente tóxicos.

Crítérios devem ser considerados quanto às recomendações de pesticidas para uso na cultura do trigo, quando se dispõe de produtos com ação semelhante. Os resultados acima discutidos, evidenciaram que um dos discernimentos que deve prevalecer nestes casos, seria a seletividade sobre a população de inimigos naturais.

CONCLUSÕES

As condições em que foram realizados os testes, permitem concluir que:

a) Entre os inseticidas usados na cultura do trigo para o controle de afídios, existem produtos seletivos, de baixa, mediana e alta toxicidade aos predadores *Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*.

b) Os produtos seletivos ou de baixa toxidez a predadores devem ser considerados preferencialmente para uso na cultura do trigo, a fim de preservar e permitir o aumento dos índices populacionais das espécies acima mencionadas.

LITERATURA CITADA

- 1 — BARTLETT, B.R. The contact toxicity of some pesticides residues to Hymenopterous parasites and Coccinellid predators. *Journal of Economic Entomology*, s.l., 56:694-8 1963.
- 2 — _____. Toxicity of some pesticides to eggs, larval and adults of the green lacewing, *Chrysopa cornea*. *Journal of Economic Entomology*, s.l., 57:366-9 1964.
- 3 — BERTELS, Andrej. *Pragas do trigo no campo e seu combate*. Pelotas, Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Sul, s.d. (Boletim Técnico, 64).
- 4 — BERTELS M., Andrej. *Entomologia agrícola sul-brasileira*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1956. 458p.
- 5 — BIEZANKO, C.M. & FREITAS, R.G. *Catálogo dos insetos encontrados em Rio Grande do Sul e seus arredores*. s.l., s.ed., 1939. p. 4-5. (Publicação própria). Apud: PIMENTA, Hécio R. & SMITH, Judith G. *Afideos, seus danos e inimigos naturais e plantações de trigo (Triticum sp.) no Estado do Paraná*. Curitiba, OCEPAR, 1976. p.132.
- 6 — BRENIAX, D.; LESCAR, L.; MOREAU, J.P. Les pucerons des céréales. *Phytoma-Défense des cultures*, Paris, :7-14, mars 1976.
- 7 — COSTA LIMA, A.M. *Insetos do Brasil*. s.l., s.ed., 1952. t.7, p.274-303.
- 8 — DEAN, G.J. The natural enemies of cereal aphids. *Annals of Applied Biology*, London, 80,130-2 1975.
- 9 — EICHLER, Mauro Roos & NARDI, Celso Antonio. Avaliação de inseticidas no combate aos afídios do trigo. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8ª, Ponta Grossa, 1976. *Sanidade*. Passo Fundo, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1976. v.4, pt: 2, f. 166-90.
- 10 — GOULSTON, G.H. Pirimor - high, low and ultra low volume application. s.l., ICI, Plant Protection Division, 1975. 7p. Paper for submission to Agrichem Congress, Bratislava.
- 11 — GURNEY, Barbara & HUSSEY, N.W. Evaluation of some coccinellid species for the biological control of aphids in protected cropping. *Annals of Applied Biology*, London, 65:451-8 1970.
- 12 — HAGEN, Kenneth S. Biology and ecology of predaceous *Coccinellidae*. *Annual Review of Entomology*, (Palo Alto), 7:289-326 1962.
- 13 — HAGEN, K.S. & VAN DEN BOSCH, R. Impact of pathogens, parasites and predators on aphids. *Annual Review of Entomology*, (Palo Alto), 13, 325-84 1968.
- 14 — HELGENSEN, R.G. & TAUBER, M.J. Pirimicarb, an aphicide non-toxic to three entomophagous arthropods. *Environmental Entomology* s.l., 3:99-101 1974.
- 15 — HODEK, I. *Biology of Coccinellidae*. Prague, Czechoslovak Academy of Sciences, 1973. 292p.

- 16 — JONES, Margaret G. Cereal aphids, their parasites and predators caught in cages over oat and winter crops. *Annals of Applied Biology*, London, 72:13-25 1972.
- 17 — KAWALSKA, T. & SZCEPANKA, K. Studies on the selectivity of action of preparations, containing fenitrothion and dichlorophos, on the natural enemies of the bean aphid *Aphis fabae* Scop. *Biuletyn Instytutu Ochrony Roslin*, Poznan, 48:149-62 1971.
- 18 — KOBER, Emir Alberto Mineiro. *Combate aos pulgões que atacam o trigo*. (Porto Alegre), Supervisão da Produção Vegetal, Unidade de Defesa e Fomento, Equipe da Defesa Fitossanitária, s.d. 9f (Mimeografado).
- 19 — LÁSKA, P. The effect of Pirimicarb and some other insecticides on three aphid species and on ladybird beetle. *Ochrana Rostlin*, Praha, 8:129-134 1972.
- 20 — ——— Toxicity of Pirimicarb and other pesticides to coccinellids and syrphids. In: BRITISH INSECTICIDE AND FUNGICIDE CONFERENCE, 7th, Brighton, 1973. *Proceedings*. Nottingham, The Boots Company, s.d., v. 2, p. 681-5.
- 21 — NETTO, A.P.; EICHLER, M.R.; ALMEIDA, A. Ensaio de campo com os inseticidas Saphicol C.E. e Pirimor LVC, visando o controle dos afídeos do trigo. *Trigo e Soja*, Porto Alegre, 1(5):8-11 1975.
- 22 — NEUENSCHWANDER, P.; HAGEN, K.S.; SMITH, R.F. Predation on aphids in California's alfalfa fields. *Hilgardia*, Richmond, 43(2):53-78 1975.
- 23 — PEREIRA, Nelly Undine Stendel. *Afídeos e seus inimigos naturais em abobrinha (Cucurbita sp.), pepino (Cucumis sativus L.), tomate (Lycopersicon esculentum Mill) e pimentão (Capsicum annuum L.)*. 102f. Tese (Mestr.) - Departamento de Zoologia, UFPR, Curitiba, 1975. (Não publicados).
- 24 — PIMENTA, Hécio R. & SMITH, Judith G. Afídeos, seus danos e inimigos naturais em plantações de trigo (*Triticum sp.*) no estado do Paraná. Curitiba, OCEPAR, 1976. 175p. (Mimeografado).
- 25 — REINIGER, Carlos Henrique. Uma ameaça para os trigueiros do Sul: Combate biológico aos pulgões (Afídeos). *Chácaras e Quintais*, São Paulo, 64 (6):697-9, dez. 1941.
- 26 — RIPA, R. & SUZUKI, H. *Resúmenes Mesa Nacional sobre pulgones del trigo*. 1975. Apud: ZÚNIGA, E. & SUZUKI, H. Ecological and economic problems created by aphids in Latin America. *Outlook on Agriculture*, Bracknell Berkshire, 8(6):312 1976.
- 27 — RIPPER, W.E. Systemic insecticides. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CROP PROTECTION, 3rd, Paris, 1952. s.n.t. 56p.
- 28 — SCHMITT, Áurea Teresa. *Alguns fatores que influenciam populações de afídeos em mimosa (Citrus reticulata B.) e macieira (Pyrus malus L.) com referência especial aos inimigos naturais*. 106f. Tese (Mestr.) - Departamento de Zoologia, UFPR, 1974. (Não publicados).
- 29 — SHANDS, W.A.; SHANDS, Mary K.; SIMPSON, Geddes W. Techniques

- for mass producing *Coccinella septempunctata*. *Journal of Economic Entomology*, s.l., 59(4): 1022-3 s.d.
- 30 — SMITH, R.F. & HAGEN, Kenneth S. Impact of commercial insecticide treatments. *Hilgardia*, Richmond, 29(2):131-54 1959.
 - 31 — _____. Natural regulation of alfalfa aphids in California. In: Ecology of the aphidophagous insects. Prague, Czechoslovak Academy of Sciences, 1966. p. 297-315. Proceedings of a Symposium held in liblice near Prague, 1965.
 - 32 — SOL, R. & SADERS, W. Über die empfindlichkeit von syrphiden larven gegen pflanzenschutz mittel. *Anzeiger für Schädlingskunde*, s.l., 32:169-72.
 - 33 — STERN, Vernon M.; SMITH, Ray F.; VAN DEN BOSCH, Robert; HAGEN, Kenneth S. The integrated control concept. *Hilgardia*, Richmond, 29(2):81-100 1959.
 - 34 — STERN, Vernon M. & VAN DEN BOSCH, Robert. Field experiments on the effects of insecticides. *Hilgardia*, Richmond, 29(2):103-29 1959.
 - 35 — SUMMERS, C.G.; COVIELLO, R.L.; COTHRAM, W.R. The effecy on selected entomophagous insects of insecticides applied for pea aphid control in alfalfa. *Environmental Entomology*, s.l., 4:612-4 1975.
 - 36 — VAN DEN BOSCH; Robert. Biological control of insects. s.n.t. Separata de *Ecology and Systematics*, s.l., 2:45-65 1971.
 - 37 — VAN DEN BOSCH, R. & STERN, V.M. The integration of chemical and Biological control of Arthropod pests. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, 7:367-86. 1974.
 - 38 — WIACKOWSKI, S.K. & DRONKA, K. A laboratory study on the influence of the aphicide formulations, available in Poland, on the natural enimies of aphids. *Polskie Pismo Entomologiczne*, s.l., 38:159-73, 1968.
 - 39 — ZELENY, J. The effect of insecticides (Fosfotion, Intration, Soldep) on some predators and parasites of aphids (*Aphis craccivora* Koch, *Aphis fabae*, Scop.) *Rozpravy Ceskoslavenské Akademick Ved, Rada Mate Matematickych Prirodnich Ved.*, Praha, 75:1-73 1965.
 - 40 — ZUNIGA, E. & SUZUKI, H. Ecological and economic created by aphids in Latin America. *Outlook on Agriculture*, Bracknell Berkshire, 8(6): 311-9 1976.

ABSTRACT

In trials conducted under laboratory conditions, at the National Wheat Research Center (Passo Fundo, RS), aiming at to evaluate the contact toxic action of insecticides, 22 active ingredients used to control aphids of the crop were tested on the forms of life of aphid predators of the *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) and *Eriopis connexa* (Germ., 1824).

Amongst the compounds tested, Pirimicarb was outstanding as selective. Chemicals showing low, medium, and high toxicity to predators studies were also observed.

AGRADECIMENTOS

Agradecem-se as seguintes entidades e pessoas que contribuíram para a realização do presente trabalho:

À Direção do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/EMBRAPA, pelo suporte de apoio criado o qual facilitou a execução deste com a maior brevidade possível.

Ao Dr. Kenneth S. Hagen, Entomologista da Universidade da Califórnia (Berkeley) pelas sugestões prestadas.

Ao trabalho incansável dos laboratoristas Iedo Santos, Edir de Almeida, Sérgio R. W. Cornélio e Delger A. Gradin.

Ao bibliotecário Nério Sacchi Júnior pela elaboração das referências bibliográficas.

QUADRO 1. Efeito de inseticidas em ovos de *C. sanguinea* e *E. connexa*

Nº Trats.	Tratamentos	p.a. (%)	conc. (%)	EFEITO EM OVOS									
				<i>C. sanguinea</i>					<i>E. connexa</i>				
				A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	Carbofenotiom	43,7	0,1	15	13	9	87	69	32	27	20	84	74
2	Clorpirifós	40,8	0,03	22	20	20	91	100	22	9	3	40	33
3	Cronetom	50,0	0,1	11	11	11	100	100	46	38	30	82	79
4	Dicrotofós + Monocrotofós	25,0	0,04	23	20	9	87	45	25	14	13	56	93
5	Dimetoato	50,0	0,05	23	20	14	87	70	35	10	0	28	0
6	Endossulfã + Dimetoato	24,0 14,5	0,25	40	12	2	30	16	37	14	14	38	100
7	Fenitrotiom	50,0	0,1	30	0	0	0	0	21	0	0	0	0
8	Formotiom	35,0	0,1	16	0	0	0	0	15	10	9	66	93
9	Fosalone	40,0	0,1	14	0	0	0	0	15	8	3	53	37
10	Fosfamidom	50,0	0,08	29	0	0	0	0	29	25	25	86	100
11	Malatim	100,0	0,25	15	0	0	0	0	33	0	0	0	0
12	Mefosfolam	25,0	0,1	29	25	16	86	64	25	23	23	92	100
13	Menazom	40,0	0,03	17	15	15	88	100	15	15	14	100	93
14	Metil-s-demeton	25,0	0,06	11	3	3	27	100	27	6	6	22	100
15	Metomil	90,0	0,02	16	0	0	0	0	24	0	0	0	0
16	Monocrotofós	60,0	0,03	21	18	14	85	78	16	3	2	19	66
17	Ometoato	100,0	0,02	33	31	31	94	100	24	23	24	100	100
18	Paratim metílico	60,0	0,1	18	0	0	0	0	26	4	0	15	0
19	Pirimicarb	50,0	0,02	26	26	26	100	100	28	28	28	100	100
20	Tiometom	25,0	0,1	14	6	0	43	0	19	19	17	100	89
21	Triazofós	40,0	0,1	26	4	4	15	100	36	0	0	0	0
22	Vamidotiom	40,0	0,1	30	27	19	90	70	32	28	25	87	89
23	Testemunha	-	-	27	27	27	100	100	18	18	18	100	100

p.a.(%) = porcentual de princípio ativo

conc.(%) = porcentual de concentração do produto comercial empregado na aplicação

A = Nº ovos pulverizados

B = Nº larvas eclodidas

C = Nº larvas vivas após eclosão

D = porcentual de eclosão

E = porcentual de sobrevivência

QUADRO 2. Efeito de inseticidas em larvas de *C. sanguinea* e *E. connexa*

15

Nº Trats	Tratamentos	p.a. (%)	conc. (%)	Larvas mortas após (horas) a aplicação							
				<i>C. sanguinea</i>				<i>E. connexa</i>			
				(%)				(%)			
				2	4	8	24	2	4	8	24
1	Carbofenotiom	43,7	0,1	100a	100a	100a	100a	4c	19c	50b	40b
2	Clorpirifós	40,8	0,03	23c	96a	96a	96a	19c	53b	73b	92a
3	Croneton	50,0	0,1	43b	47b	47c	56b	16c	23c	47b	47b
4	Dicrotofós + Monocrotofós	25,0	0,04	57b	100a	100a	100a	27b	67b	100a	100a
5	Dimetoato	50,0	0,05	13c	29b	84b	99a	60b	93a	100a	100a
6	Endossulfã + Dimetoato	24,0 14,5	0,25	5c	5c	33c	67b	0d	33c	68b	78a
7	Fenitrotiom	50,0	0,1	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
8	Fosalone	35,0	0,1	47b	80a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
9	Formotiom	40,0	0,1	93a	97a	100a	100a	1d	1d	84a	100a
10	Fosfamidon	50,0	0,08	63a	100a	100a	100a	50b	70b	91a	100a
11	Melatiom	100,0	0,25	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
12	Mefosfolan	25,0	0,1	98a	99a	100a	100a	30b	64b	81b	100a
13	Menazon	40,0	0,03	39b	67b	81b	81b	16c	45b	45c	45b
14	Metil-s-demeton	25,0	0,06	0d	16c	57b	80b	9c	46b	100a	100a
15	Metomil	90,0	0,02	100a	100a	100a	100a	5c	25c	100a	100a
16	Monocrotofós	60,0	0,03	91a	100a	100a	100a	27b	67b	100a	100a
17	Ometoato	100,0	0,02	60b	99a	100a	100a	50b	78b	100a	100a
18	Paratiom metílico	60,0	0,08	77b	98a	98a	100a	100a	100a	100a	100a
19	Pirimicarb	50,0	0,02	0d	0c	0d	0c	10c	10c	16c	16b
20	Tiometon	25,0	0,1	33b	57b	100a	100a	0d	9c	64b	78a
21	Triazofós	40,0	0,1	98a	100a	100a	100a	22c	84a	100a	100a
22	Vamidotion	40,0	0,1	9c	43b	62b	71b	9c	22c	40b	40b
23	Testemunha	-	-	0d	0c	0d	0c	0d	0d	0d	0c
Coeficientes de variação (%)				17,3	15,8	9,9	8,0	20,1	16,3	12,8	13,7

p.a. (%) = porcentual de princípio ativo

conc. (%) = porcentual de concentração do produto comercial empregado na aplicação

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si conforme Tukey 5 %.

Quadro 3. Efeito de inseticidas em pupas de *C. sanguinea* e *E. connexa*

Nº Trats.	Tratamentos	p.a. (%)	conc. (%)	EFEITO EM PUPAS									
				<i>C. sanguinea</i>					<i>E. connexa</i>				
				A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	Carbofenotiom	43,7	0,1	10	3	1	30	33	10	4	3	40	75
2	Clorpirifós	40,8	0,03	10	8	3	80	38	10	7	4	70	57
3	Cronetom	50,0	0,1	10	9	9	90	100	10	10	9	100	90
4	Dicrotofós	25,0	0,04	10	2	0	20	0	10	1	0	10	0
5	Monocrotofós												
5	Dimetoato	50,0	0,05	10	5	0	50	0	10	5	2	50	40
6	Endossulfã + Dimetoato	24,0 14,5	0,25	10	5	0	50	0	10	4	3	40	75
7	Fenitrotiom	50,0	0,1	10	3	0	30	0	10	0	0	0	0
8	Formotiom	40,0	0,1	10	1	0	10	0	10	6	6	60	100
9	Fosalone	35,0	0,1	10	4	0	40	0	10	6	4	60	66
10	Fosfamidom	50,0	0,08	10	3	1	30	33	10	3	0	30	0
11	Malatim	100,0	0,25	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0
12	Mefosfolam	25,0	0,1	10	4	4	40	100	10	0	0	0	0
13	Menazom	40,0	0,03	10	9	9	90	100	10	10	9	100	90
14	Metil-s-demetom	25,0	0,06	10	3	2	30	66	10	4	0	40	0
15	Metomil	90,0	0,02	10	0	0	0	0	10	9	8	90	88
16	Monocrotofós	60,0	0,03	10	0	0	0	0	10	4	2	40	50
17	Ometoato	100,0	0,02	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0
18	Paratim metílico	60,0	0,1	10	8	2	80	25	10	0	0	0	0
19	Pirimicarb	50,0	0,02	10	10	10	100	100	10	10	10	100	100
20	Tiometom	25,0	0,1	10	1	0	10	0	10	10	10	100	100
21	Triazofós	40,0	0,1	10	1	0	10	0	10	0	0	0	0
22	Vamidotiom	40,0	0,1	10	6	1	60	16	10	9	8	90	88
23	Testemunha	—	—	10	10	10	100	100	10	10	10	100	100

p.a.(%) = percentual de princípio ativo

conc.(%) = percentual de concentração do produto comercial empregado na aplicação

A = Nº de pupas pulverizadas

B = Nº de adultos eclodidos

C = Nº de adultos vivos após eclosão

D = percentual de eclosão

E = percentual de sobrevivência

Quadro 4. Efeito de inseticidas em adultos de *C. sanguinea* e *E. connexa*

Nº Trats.	Tratamentos	p.a. (%)	conc. (%)	Adultos mortos após (horas) a aplicação							
				<i>C. sanguinea</i>				<i>E. connexa</i>			
				(%)				(%)			
				2	4	8	24	2	4	8	24
1	Carbofenotiom	43,7	0,1	20c	47b	86a	100a	37c	47c	73b	100a
2	Clorpirifós	40,8	0,03	20c	57b	81a	100a	81b	100a	100a	100a
3	Cronetom	50,0	0,1	33c	57b	96a	100a	37c	71b	100a	100a
4	Dicrotofós + Monocrotofós	25,0	0,04	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
5	Dimetoato	50,0	0,05	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
6	Endossulfã + Dimetoato	24,0 14,5	0,25	36c	98a	100a	100a	0e	28c	67b	81b
7	Fenitrotiom	50,0	0,1	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
8	Fosalone	35,0	0,1	81b	100a	100a	100a	93	100a	100a	100a
9	Formotiom	40,0	0,1	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
10	Fosfamidom	50,0	0,08	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
11	Malatium	100,0	0,25	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
12	Mefosfolam	25,0	0,1	100a	100a	100a	100a	67b	88b	100a	100a
13	Menazom	40,0	0,03	5d	23c	53b	87b	5d	47c	86b	86b
14	Metil-s-demeton	25,0	0,06	93a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
15	Metomil	90,0	0,02	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
16	Monocrotofós	60,0	0,03	70b	100a	100a	100a	84b	100a	100a	100a
17	Ometoato	100,0	0,02	100a	100a	100a	100a	54c	100a	100a	100a
18	Paratium metílico	60,0	0,08	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
19	Pirimicarb	50,0	0,02	0d	0d	0c	0d	0e	0d	0d	0d
20	Tiometon	25,0	0,1	43b	100a	100a	100a	0e	33c	68b	100a
21	Triazofós	40,0	0,1	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100a
22	Vamidotiom	40,0	0,1	1d	12c	38b	38c	22d	29c	53c	53c
23	Testemunha	—	—	0d	0d	0c	0d	0e	0d	0d	0d
Coeficientes de variação (%) =				8,5	8,8	11,4	7,5	9,1	8,3	7,2	5,7

p.a.(%) = porcentual de princípio ativo

conc.(%) = concentração do produto comercial empregado na aplicação

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si conforme Tukey 5%.

Quadro 5. Ação tóxica de contato de inseticidas a ovos, larvas, pupas e adultos de *C. sanguinea* e *E. connexa*

Nº		<i>C. sanguinea</i>						<i>E. connexa</i>					
Trats.	Tratamentos	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
1	Carbofenotiom	B	M	A	M	M	M-B	B	M	B	M	B	M-B
2	Clorpirifós	B	S	M	B	M	M	M	M	M	M	M	A
3	Croneton	S	S	B	B	S	M	B	B	B	S	B	M
4	Dicrotofós + Monocrotofós	B	M	A	A		A	M	B	M	A	A	A
5	Dimetoato	B	M	M-B	M	A	A	M	A	A	M	M	A
6	Endossulfá + Dimetoato	M	A	B	M	A	M	M	S	M-B	M	B	M-B
7	Fenitrotiom	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	A
8	Formotiom	A	A	A	A	A	A	M	B	M-B	M	S	A
9	Fosalone	A	A	M	M	A	A	M	M	A	M	M	A
10	Fosfamidom	A	A	A	M	M	A	B	S	A	M	A	A
11	Malatim	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
12	Mefosfolam	B	M	A	M	S	A	B	S	M	A	A	A
13	Menazom	B	S	M	B	S	B-M	S	B	B	S	B	M-B
14	Metil-s-demetom	M	S	M-B	M	M	A	A	S	M-B	M	A	A
15	Metomil	A	A	A	A	A	A	A	A	M-B	B	B	A
16	Monocrotofós	B	B	A	A	A	A	A	M	M	M	M	A
17	Ometoato	B	S	A	A	A	A	S	S	A	A	A	A
18	Paratim metílico	A	A	A	B	M	A	A	A	A	A	A	A
19	Pirimicarb	S	S	S	S	S	S	S	S	B	S	S	S
20	Tiometom	M	A	M	A	A	M-B	S	B	M-B	S	S	M-B
21	Triazofós	A	S	A	A	A	A	A	A	M	A	A	A
22	Vamidotiom	B	M	M-B	M	A	B	B	B	B	B	B	M-B

a = ovos eclodidos; b = sobrevivência de larvas eclodidas; c = larvas; d = pupas eclodidas; e = sobrevivência de adultos eclodidos e f = adultos.

Toxicidade p/adulto e larvas expressa como:

A = altamente tóxico, i.e. LT-50 < 2 horas
M = Medianamente tóxico, i.e. LT-50 < 4 horas
B = Baixa toxidez, i.e. LT-50 < 8 horas
S = não tóxico (Seletivo)

Toxicidade para ovos e pupas expressa como:

A = altamente tóxico < 2/3 mortalidade
M = Medianamente tóxico 1/3 a 2/3 mortalidade
B = Baixa toxidez < 1/3 mortalidade
S = não tóxico (Seletivo)



Fig. 1. Ovos de *Cycloneda sanguinea*



Fig. 2. Adulto e larva de *Cycloneda sanguinea*

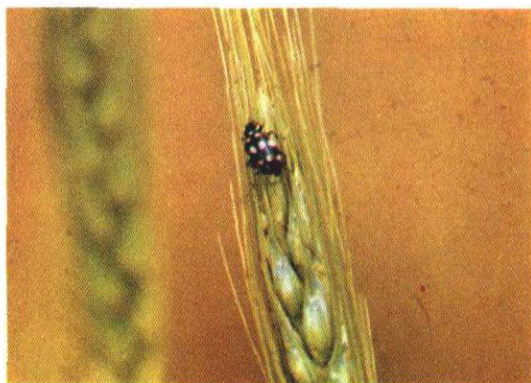


Fig. 3. Adulto de *Eriopis connexa*



Fig. 4. Pupa de *Cycloneda sanguinea*

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo

Rodovia BR285 — K m 174

Cx. Postal 569 — 99100 — Passo Fundo — RS